

## **ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL DO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Laiany Tássila Ferreira (1); Sara Alves de Carvalho Araújo Guimarães(1); Raniele Adame Gomes(2); Kardelan Arteiro da Silva(3); Francisco Miquéias Sousa Nunes (4)

*1-Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:laianytassila@gmail.com*

*1-Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:saraalves238@gmail.com*

*3-Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:ranieleadame@gmail.com*

*4-Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - email:kardelanok0@hotmail.com*

*5- Professor do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande - CCTA/UFPG – miqueias2103\_@hotmail.comme*

**RESUMO:** A constante geração de resíduos das atividades industriais é um grande desafio para as empresas que buscam a sustentabilidade, visto que, essa geração, quando gerida de maneira inadequada, contribui significativamente para a degradação do meio ambiente. Cada vez mais as indústrias têm buscado tornarem suas etapas de produção menos impactantes, principalmente no que diz respeito à geração e gestão de resíduos sólidos. O gerenciamento eficaz dos resíduos industriais proporciona benefícios econômicos e ambientais, uma vez que, favorece a venda de materiais dotados de valor comercial para a reciclagem, e dessa forma, minimiza a disposição inadequada dos mesmos na natureza e consequentemente os impactos ambientais. O presente trabalho teve como objetivo analisar os processos de produção de uma indústria têxtil do município de Pombal – PB, com o intuito de identificar e avaliar o gerenciamento dos resíduos gerados nas etapas de fabricação dos materiais. Para isso, a pesquisa foi desenvolvida através de pesquisas bibliográficas e visitas *in locu*, por meio da observação das etapas produtivas e o auxílio de um representante do setor industrial, que apresentou detalhadamente todas as fases de produção. Com os resultados obtidos, foi possível observar uma significativa geração de resíduos, sendo que, a empresa realiza adequadamente a gestão de todos resíduos sólidos e parcialmente a dos efluentes líquidos, o que se faz necessária a adoção de medidas que reduzam os impactos destes sobre o meio ambiente. Desta maneira, conclui-se que a indústria estudada, na sua grande maioria, atua de forma ambientalmente adequada, adotando estratégias que contribuem para o desenvolvimento econômico e para a sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento de resíduos, impacto ambiental, avaliação de impacto.

### **INTRODUÇÃO**

O processo manual de entrelaçar de fibras vegetais, é um tipo de atividade que vem sendo desenvolvida desde épocas mais antigas, particularmente no Antigo Egito, essa técnica já fazia parte do trabalho manual da sociedade, que além de constituir uma necessidade de sobrevivência, tinha como objetivo atender as questões estéticas da população (ARAGÃO, 2012).

Existe diversos tipos de matéria prima dentro do cenário têxtil, a exemplo do algodão, abacá, cânhamo, caros, coco, fórmio, malva, rami,acrílico, acetato, poliamida, poliéster e viscose, algumas de cunho artificial e outras sintético. Este processo vem se modernizando e evoluindo gradativamente o longo dos anos (SANTANA; WANDERLEY, 1998).

O setor têxtil, historicamente foi o setor que mais contribuiu para o desenvolvimento dos países subdesenvolvidos, impulsionou a revolução industrial inglesa nos séculos XVIII e XIX, com isso o Brasil foi seguindo a mesma trajetória. Meados dos anos 90 no nordeste brasileiro houve um aumento do desenvolvimento das indústrias têxteis, o que se justifica pela grande quantidade de mão de obra disponível na região (MELLO, 2004). Neste contexto, o município de Pombal-PB cresce constantemente por meio de atividades empreendedoras , visto que, a maior parte da renda é voltada para o comércio, o mesmo se destaca com o surgimento de vários empreendimentos e pela consolidação de alguns destes já existentes como as industrias do ramo têxtil, aquecendo assim a economia local.

Deste modo, a implementação de indústrias têxteis, além de trazer benefícios econômicos, traz também alterações adversas para o meio ambiente, decorrentes das atividades realizadas durante as fases de planejamento, implantação e operação (BRAGA et al., 2005), gerando aspectos ambientais como, lançamento de efluentes líquidos, geração de resíduos sólidos, emissões atmosféricas dentre outros aspectos que possuem caráter impactante ao meio ambiente (ARRUDA, 2016).

O processo de produção na indústria têxtil é composto de várias etapas, as quais podem ser causadoras de degradação ambiental caso não sejam tomados os cuidados necessários. Desta forma, o licenciamento ambiental da atividade têxtil tem como objetivo conceder ao responsável uma autorização para que seu empreendimento seja implementado de forma sustentável.

Segundo a Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997, a indústria têxtil compõe a lista das atividades potencialmente poluidoras, se fazendo necessário a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e, conseqüentemente, do Relatório de Impacto Ambiental, a depender do órgão ambiental competente, para se avaliar a sua viabilidade ambiental, por meio da identificação, análise e controle dos impactos ambientais, além da proposição de planos e programas ambientais.

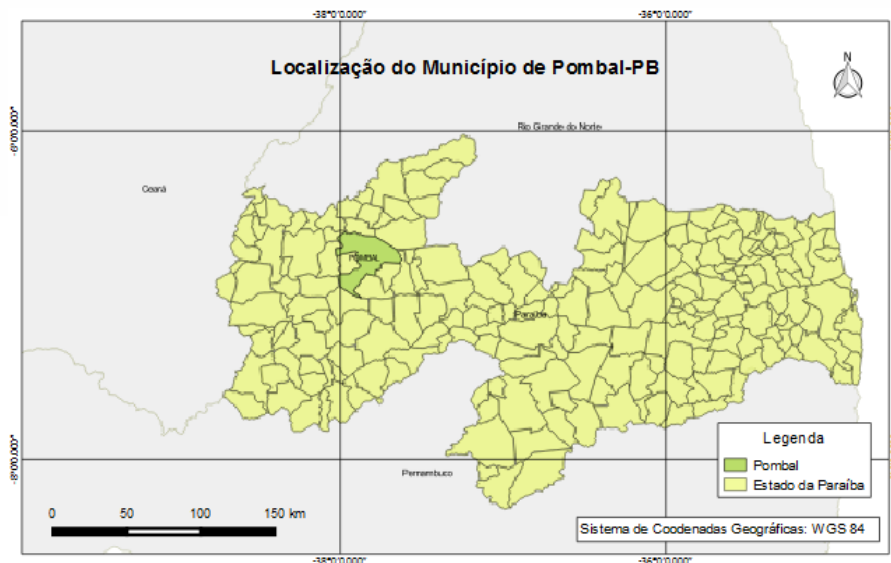
Sendo assim, o principal objetivo do estudo foi realizar um prévio levantamento do processo produtivo e conseqüentemente geração de resíduos sólidos de uma indústria têxtil, localizada no alto sertão da Paraíba, no município de Pombal.

## **METODOLOGIA**

### Localização da área de estudo.

O município de Pombal possui uma área territorial de 889,491 km<sup>2</sup> e está situado no Semiárido Paraibano, nas coordenadas geográficas 06° 46' 12'' S e 37° 48' 07'' W, a uma altitude de 184 m (CPRM, 2005). A população estimada da cidade de acordo com o ultimo censo é de 32.766 habitantes (IBGE, 2010). (Figura 1).

**Figura 1 – Localização do município de Pombal-PB**



Fonte: Araújo, 2015.

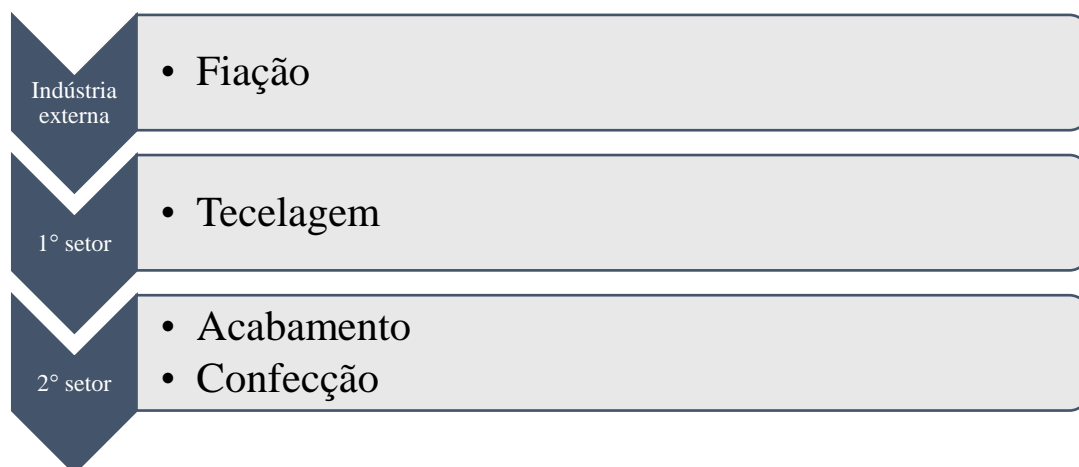
A Indústria Têxtil analisada é uma empresa já consolidada no mercado do município e fabrica panos utilizados na secagem de louças, coadores de café, panos de limpar o chão, tapetes, entre outros. Tem atualmente 32 funcionários em todos os setores produtivos que envolvem quatro etapas diferentes (fiação, tecelagem, acabamento e confecção). Para obtenção das informações utilizadas neste estudo e análise dos processos/atividades que sustentam a indústria, foram feitas algumas visitas *in loco* e a observação do sistema produtivo com ajuda do representante do setor de produção que detalhou as entradas e saídas do material em cada uma das etapas envolvidas, bem como apresentou os métodos utilizados no alcance da matéria-prima, operação e geração dos produtos finais, como também a destinação dos resíduos provenientes de cada etapa do processamento. Para a fundamentação teórica do estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas na literatura disponível, de modo a desenvolver e explicar o tema proposto, além de perceber como se define a indústria e seu processo produtivo, seus benefícios e/ou malefícios ao meio ambiente, a economia e a sociedade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

## Processo produtivo

Por meio da visita in loco e com dados obtidos através de conversas informais com o representante do setor de produção da indústria, foi possível observar e compreender todo o sistema produtivo envolvido na confecção dos produtos finais que estavam envolvidos em quatro etapas diferentes como pode ser observado na Figura 1, sendo ainda subdivididas a depender do tipo de produto final. No entanto, visando um melhor entendimento, nesse presente trabalho o processo foi separado em dois momentos, sendo eles realizados em setores diferentes. Cada setor representa processo/momento distinto, onde no primeiro setor, o trabalho de máquinas apresenta-se predominante, diferente do segundo setor, onde maior parte do trabalho realizado é proveniente de trabalho manual.

**Figura 1: Etapas de produção na indústria têxtil em análise**



A principal matéria-prima (fios de algodão) utilizada na indústria em análise é obtida a partir da compra em outras localidades, uma vez que esse material se encontra inexistente no município onde a indústria está localizada, e dessa forma a etapa de fiação não é responsabilidade da indústria. Vale ressaltar que a aquisição de matéria-prima advinda de outras localidades eleva os custos para sua obtenção e reduz a contribuição econômica para o município de Pombal-PB.

Os responsáveis pela aquisição dos fios de algodão devem levar em consideração a quantidade demandada por cada produto, de forma que não ocorra excesso na compra, onde de acordo com Biermann, M. (2007), ao exceder na compra de matéria-prima ocorrerá desperdício de tecidos, elevando o capital de giro, possibilitando a redução de recursos financeiros para investimento em outras necessidades existentes.

No primeiro setor ocorrem os processos iniciais, a começar pelo recebimento dos fios de algodão, onde primeiramente faz-se o posicionamento dos

fios de algodão em barras giratórias conectadas ao urdidor que consiste em uma máquina responsável por formar grandes rolos de fios. À medida que as barras vão girando os fios são liberados e aderidos ao urdidor presente na Figura 2, o qual gira em sentido inverso, prontificando o material a ser submetido à tecelagem.

**Figura 2: Equipamento de adesão dos fios**



Fonte: Arquivo dos autores, 2017.

A tecelagem é responsável por transformar conjuntos de fios de algodão em tecidos por meio de maquinário conceituado de tear como pode ser observado na Figura 3, que submete os fios a repetidos processos de entrelaçamento alcançando o produto desejado. Após a fabricação do tecido, o mesmo é submetido à pesagem, com intuito de verificar a quantidade de produto químico a ser utilizada na etapa de acabamento do tecido, que compreende as etapas de tintura, secagem, estamparia, entre outros.

**Figura 3: Maquinário de produção da indústria**



Fonte: Arquivo dos autores, 2017.

Ao fim da pesagem o produto é encaminhado para o segundo setor, onde o tecido é colocado em tanques para serem inseridos no processo de tintura que pode ser observado na Figura 2a, onde são adicionados produtos químicos como a

anilina, peróxido de hidrogênio, e corante os mais utilizados. Com o processo de tintura, o tecido ganha umidade, sendo inserido em máquinas que funcionam em altas temperaturas, e realizam a secagem a vapor em máquinas mostradas da Figura 2b, para posteriormente serem cortados e costurados, para então serem classificados e separados em dois grupos, sendo um grupo formado por tecidos de boa qualidade, e o outro como de má qualidade. Essa classificação não remete a processos diferentes na continuação das etapas de acabamento como uma nova tintura e consequente secagem, e estamparia, a depender do produto desejado, mas, apenas determina qual material será o mais rentável por ser livre de falhas.

**Figura 2: (a) tanque de tintura; (b) máquina de secagem a vapor**



Fonte: Arquivo dos autores, 2017.

A partir desse momento o material é separado de acordo com o produto que se deseja obter, e são submetidos a processos semelhantes de corte, costura, empacotamento e armazenagem. No entanto apenas os panos utilizados na secagem de louças são submetidos a etapa de estamparia, a qual consiste em aderir desenhos diversos nos tecidos, de forma a atrair consumidores de gostos distintos.

### **Geração de resíduos**

Entre os resíduos gerados na empresa, foi elencado o pelo dos fios de algodão que sobram no processo tecelagem, restos de plásticos, resto de tecidos, e os efluentes líquidos provenientes da lavagem dos tecidos e limpeza do ambiente, restos de tecidos impossibilitados de reutilização na indústria. Onde de acordo com Menegucci (2005), resíduos são todos os produtos que não foram implementados no sistema produtivo, ou seja, são as sobras de todo o material utilizado para confecção do produto final, e que não servirão para qualquer atividade na indústria.

O pelo dos fios de algodão é proveniente do contato entre os fios de algodão e o tear, e não são mais reutilizados no sistema de produção, sendo necessário descartar em locais adequados. Durante o dia de serviço, são realizadas 4 (quatro) atividades de limpeza no primeiro setor, para retirar o pelo do local, para não prejudicar os

trabalhadores presentes. Após a limpeza, esse material é acondicionado e espera a coleta realizada pela prefeitura, a qual recolhe o lixo em intervalos de 48 horas e leva esse material ao lixão do município. Segundo representantes da indústria, são recolhidos cerca de 40 kg de material, variando entre aqueles proveniente da limpeza geral da indústria, e o pelo dos fios de algodão.

Os restos de plásticos são derivados de peças constituintes de determinados produtos, e/ou utilizados para embalar os materiais confeccionados e prontos para entrega. Esse plástico é armazenado no interior da indústria, até atingir uma quantidade considerável para serem submetidos a venda em fábricas de reciclagem. Processo este que reduz a quantidade de plástico liberado na natureza, atendendo quesitos ambientais. Os restos dos tecidos são mais significantes na etapa de corte, o qual não é reaproveitado no sistema produtivo, sendo esses vendidos para oficinas de costura,

O efluente líquido é transportado para tanques de tratamento, onde são adicionados produtos que facilitam a decantação das impurezas presente na água, a qual será lançada no solo, sem um tratamento adequado para esse tipo de efluente.

## CONCLUSÕES

A partir deste estudo é possível observar que os resíduos sólidos resultantes do sistema de produção dos materiais, recebem uma adequada destinação, sendo gerenciados de maneira ambientalmente correta, visto que, a indústria analisada busca maximizar o lucro a partir do reaproveitamento e da venda dos resíduos gerados no decorrer do sistema produtivo, evitando que os mesmos sejam lançados no meio ambiente.

No entanto, a indústria falha no que diz respeito ao tratamento dos efluentes líquidos, onde é feito apenas um tratamento superficial, sendo necessária a implementação de novas etapas de tratamento de acordo com as normas pertinentes.

Através das informações obtidas, e, embora não atender a alguns quesitos relacionados à proteção do meio ambiente, conclui-se que a maior parte das atividades desenvolvidas pela empresa em questão, é de maneira responsável e consciente, tendo em vista os princípios de produção mais limpa, o que contribui para a preservação ambiental.

## Referências

ARAGÃO, E. F. (coord.). **O Fiar e o Tecer: 120 Anos da Indústria Têxtil no Ceará**. Fortaleza: Sinditêxtil-FIEC, 2002.

ARRUDA, R. M. **Identificação e análise de impactos ambientais da indústria têxtil: um estudo de caso no município de Itaporanga - PB.** 2016. 104 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2016.

ARAÚJO, S. C.; SILVA FILHO, J. A.; ANDRADE SOBRINHO, L. G.; SILVA, G. M. S.; MARTINS, W. A. Avaliação das questões ambientais em panificadoras no município de Pombal - PB. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 12., 2015, Poços de Caldas. **Anais do XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas.** Poços de Caldas: IFSULDEMINAS, 2015. v. 7, 8 p

BIERMANN, M. J. E. Gestão do processo produtivo. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.  
BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável.** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318 p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução do CONAMA n°. 237 de 1997.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Pombal, estado da Paraíba/** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE **Cidades.** 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindows.htm>>. Acesso em: 21 de setembro de 2017.

MELLO, M. C. V. **Uma análise sobre a abertura do mercado brasileiro para a indústria têxtil e de confecções no Nordeste no período de 1989 a 2000.** 2004. Disponível em: <<http://www.unicap.br/ccs/20042/marcio.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2017.

MENEGUCCI, F; MARTELI, L; CAMARGO, M; VITO, M. Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção. In: XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Agosto de 2015, p, 1 – 12.

SANTANA, J. C. F.; WANDERLEY, M J R. **A indústria têxtil artesanal e de confecção, nos primórdios da civilização.** Campina Grande, PB: EMBRAPA, 1998, 24p.